

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11328732 A

(43) Date of publication of application: 30.11.99

(51) Int. Cl

G11B 7/24

(21) Application number: 10126222

(71) Applicant: NEC CORP

(22) Date of filing: 08.05.98

(72) Inventor: OKUBO SHUICHI

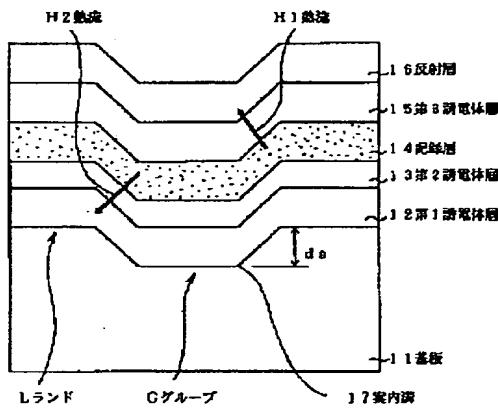
(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM**(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a phase shift optical disk which eliminates the recording sensitivity difference between lands and grooves and prevents the complication of the structure of a recorder and the laboriousness of production of the optical disk.

SOLUTION: This optical information recording medium is constituted by successively laminating a first dielectric layer 12, a second dielectric layer 13, a recording layer 14, a third dielectric layer 15 and a reflection layer 16 on a substrate 11 formed with guide grooves 17 for constituting the respective recording tracks of the lands and the grooves. Material having the thermal conductivity higher than the thermal conductivity of the second dielectric layer 13 is used as the first dielectric layer 12. The film thickness of the second dielectric layer 13 is set smaller than the groove depth d_s of the guide grooves 17. The heat diffusion H_2 from both ends of the grooves to the first dielectric layer 12 increases in the grooves and therefore, the recording sensitivity equal to that of the lands having the large heat diffusion H_1 may be

embodied by lowering the recording sensitivity of the grooves.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-328732

(43)公開日 平成11年(1999)11月30日

(51)Int.Cl.⁶
G 11 B 7/24

識別記号
535

F I
G 11 B 7/24

535 D
535 G

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-126222

(22)出願日 平成10年(1998)5月8日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 大久保 修一
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

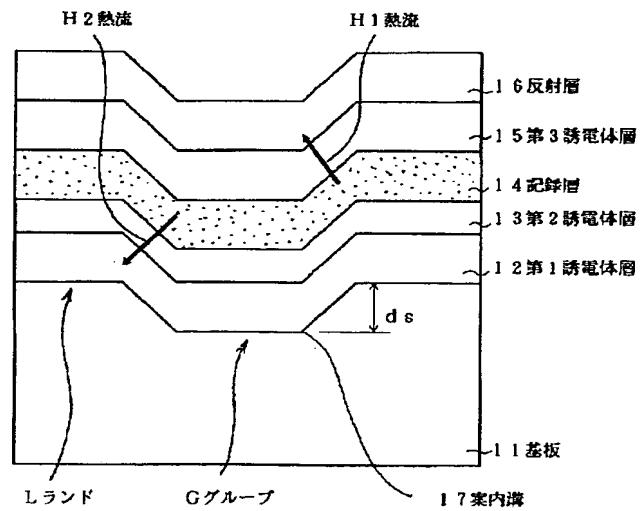
(74)代理人 弁理士 鈴木 章夫

(54)【発明の名称】 光学情報記録媒体

(57)【要約】

【課題】 ランドとグループの記録感度差を解消し、記録装置の構造の複雑化や光ディスクの製造の煩雑化を防止する相変化光ディスクを提供する。

【解決手段】 ランドとグループの各記録トラックを構成するための案内溝17が形成された基板11上に、第1誘電体層12、第2誘電体層13、記録層14、第3誘電体層15、反射層16を順に積層した構成をとる。第1誘電体層12として第2誘電体層13より熱伝導率の高い材料を用い、第2誘電体層13の膜厚を案内溝17の溝深さd_sより小さくする。グループにおいて、グループ両端から第1誘電体層12への熱拡散H2が大きくなるので、グループの記録感度を低下させ、熱拡散H1が大きいランドと同等の記録感度を実現することが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光透過性の基板に案内溝が形成され、前記基板の表面上に第1誘電体層、第2誘電体層、レーザ光照射により相変化を起こす記録層、第3誘電体層、及び反射層を順に積層し、前記案内溝の凹部と凸部のそれぞれにおいて情報を記録する光学情報記録媒体であって、前記第1誘電体層の熱伝導率が第2誘電体層の熱伝導率より大きく、かつ前記第2誘電体層の膜厚が前記案内溝の深さより小さいことを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項2】 前記案内溝の凹部において、前記記録層と前記第1誘電体層が隣接配置されることを特徴とする請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項3】 前記第1誘電体層の膜厚と前記第2誘電体層の膜厚の和が80nm以上であることを特徴とする請求項1又は2に記載の光学情報記録媒体。

【請求項4】 前記第2誘電体層としてZnS-SiO₂を用い、前記第1誘電体層の熱伝導率λ₁が1W/m・Kより大きいことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の光学情報記録媒体。

【請求項5】 光透過性の基板に案内溝が形成され、前記基板の表面上に金属層、下部誘電体層、レーザ光照射により相変化を起こす記録層、上部誘電体層、及び反射層を順に積層し、前記案内溝の凹部と凸部のそれぞれにおいて情報を記録する光学情報記録媒体であって、前記下部誘電体層の膜厚が前記案内溝の深さより小さいことを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項6】 前記案内溝の凹部において、前記記録層と前記第1誘電体層が隣接配置されることを特徴とする請求項5に記載の光学情報記録媒体。

【請求項7】 前記下部誘電体層としてZnS-SiO₂を用いることを特徴とする請求項5又は6に記載の光学情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザ光の照射により情報の記録再生を行う光学情報記録媒体に関し、特に案内溝により構成される記録トラックとしてのランドとグループに対して情報記録を行う方式の相変化光ディスクに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に光学情報記録媒体、特に光磁気ディスクや相変化光ディスクでは、ディスク基板に設けた同心円状又は螺旋状の案内溝により記録トラックを形成しているが、近年における高密度化の要求に伴い、記録トラックのトラックピッチを狭めることができておらず、その一つの手法として、案内溝の凹部（グループ）と、これらグループ間の凸部（ランド）の両方に情報を記録するランドグループ記録が知られている。しかしながら、このようなランドグループ記録を行うと、ランド

とグループで記録感度が異なるという問題が生じる。このような、ランドとグループとの記録感度が異なると、同一の記録パワーでランドとグループのそれぞれに対して情報の記録を行ったときに、記録感度が低い側において充分な相変化が行われず、記録不良が発生するおそれがある。また、ランドとグループでそれぞれ好適な記録を実現するためには、ランドとグループで記録パワーを変化させる必要があり、装置が複雑になるという問題が生じる。

【0003】 この現象は次のように説明することができる。図3は相変化光ディスクの一部の断面図であり、基板31の表面に案内溝37によりグループとランドが形成され、その表面上に順次、下部誘電体層33、記録層34、上部誘電体層35、反射層36が積層された構成とされている。そして、基板側からレーザ光をランドLまたはグループGの記録層34に投射して記録層34を相変化させ、情報の記録を行っている。この光ディスクの断面構造から判るように、ランドLでは放熱性の高い反射層36が溝斜面部を介して記録層34と隣接するのに対し、グループGでは熱伝導率の低い下部誘電体層33が記録層34に隣接する。このため、ランドLでは投射されたレーザ光によるランド両端の記録層34から反射層36への熱流H1による熱拡散が大きくなり、相変化を実現するためにより高い記録パワーが必要となり、結果として記録感度が低下されることになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような光ディスクにおけるランドとグループでの記録感度差を解消するための手法として、特開平7-130006号公報に記載のように、ランドとグループで反射層あるいは誘電体層あるいは記録層の膜厚を変化させる手法が提案されている。この手法では、反射層あるいは誘電体層の膜厚をランドとグループで変化させてランドの記録感度を向上させている。しかしながら、ランドの記録感度を向上させた場合、例えば、反射層の膜厚を薄くして記録感度を向上させた場合、放熱性が低下するために書き換え可能な繰り返し回数が低下するという問題が生じてしまう。また、グループの記録層の膜厚を厚くしてグループの記録感度を低下させる方法も記載されているが、この場合には、記録層の成膜後にランドの記録層をエッチングしなければならず、成膜工程が複雑になるとともに、光ディスク全面でのエッチング均一性の確保や、記録層へのエッティングガスの混入などの問題を生じてしまうことになる。

【0005】 本発明の目的は、記録層や反射層の膜厚をランドとグループで変化させることなく、ランドとグループの記録感度差を解消して記録容量の高密度化を実現した光学情報記録媒体を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、基板上に少な

くとも第1誘電体層、第2誘電体層、レーザ光照射により相変化を起こす記録層、第3誘電体層、反射層を順に積層した相変化光ディスクであって、第1誘電体層の熱伝導率が第2誘電体層の熱伝導率より大きく、かつ、第2誘電体層の膜厚が基板に形成された案内溝の深さよりも小さいことを特徴とする。すなわち、本発明の光学情報記録媒体では、後述する実施形態において参照する図1に示されるように、記録トラックのグループにおいて、記録層に対して熱伝導率の高い第1誘電体層が溝斜面を介して隣接されるので、グループ両端から第1誘電体層への熱拡散が大きくなる。この結果、グループの記録感度が低下し、ランドと同等の記録感度を実現することができる。この場合、記録パワーには変動しても許容される範囲が存在するので、ランドとグループに記録感度差があつてもその差が小さければランドとグループで記録パワーを変化させる必要はない。ランドとグループの最適記録パワーは同一であることが望ましいが、最適記録パワーの差がランドグループ間で5%以下であれば、ランドとグループで同一の記録パワーを用いても特に問題は生じない。なお、第2誘電体層の膜厚を基板の案内溝深さよりも大きくすると、溝斜面部で記録層と第1誘電体層が隣接しなくなり、グループの記録感度が低下されなくなるので、第2誘電体層の膜厚は案内溝深さよりも小さくする必要がある。

【0007】また、本発明にかかる相変化光ディスクにおいては、第2誘電体層としては、消去率、繰り返し特性の点から $ZnS-SiO_2$ が用いられることが好ましい。この場合、この $ZnS-SiO_2$ の熱伝導率は0.5W/m·K程度であるので、第1誘電体層への熱拡散を大きくするために、第1誘電体層の熱伝導率は1W/m·K以上することが望ましい。すなわち、従来の相変化光ディスクは、下部誘電体層、記録層、上部誘電体層、反射層を順に積層した構成となっており、ここで、下部誘電体層として熱伝導率の高い物質を用いることにより本発明と同様にグループの記録感度を低下させることは可能である。しかしながら、消去率や繰り返し回数は記録層に接する誘電体層に強く依存し、熱伝導率の高い誘電体層が消去率や繰り返し回数に優れているとは限らない。本発明のように、基板上に第1誘電体層、第2誘電体層を形成し、第1誘電体層として熱伝導率の大きい物質を用い、第2誘電体層として消去率や繰り返し回数に優れた物質を用いることにより、消去性能や繰り返し性能を損なうことなく、ランドとグループの記録感度差を解消することができる。また、基板への熱負荷を低減するために第1誘電体層と第2誘電体層の膜厚の和は80nm以上することが望ましい。

【0008】さらに、本発明においては、熱伝導率の高い金属薄膜等からなる金属層を第1誘電体層の代わりに用いることも可能であり、この構成によつてもランドとグループの記録感度差を解消することができる。この場

合においても、グループにおいて溝斜面部を介して記録層と金属層が隣接するように、金属層上に形成された下部誘電体層の膜厚は案内溝の溝深さよりも小さくする必要がある。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施形態の相変化光ディスクの要部の断面図である。光透過性の基板11上に第1誘電体層12、第2誘電体層13、相変化により情報を記録する記録層14、第3誘電体層15、反射層16を順に積層した構成となっている。前記基板11としては、ガラスあるいはポリカーボネートなどのプラスチック樹脂が用いられる。前記基板11には同心円状又は螺旋状の案内溝17が形成され、この案内溝17の凹部のグループGと凸部のランドLがそれぞれ記録トラックとして構成され、ランドグループ記録を行うよう構成される。このランドグループ記録ではランドLとグループGの幅(径方向の寸法)はほぼ等しく形成される。又、前記案内溝17の深さd_sは、トラッキングエラー信号の品質確保、クロストーク低減などの観点から、情報の記録、再生に用いる光源の波長をλ、波長λにおける基板11の屈折率をnとして、一般にλ/8n~λ/2nの範囲に設定される。

【0010】前記第1誘電体層12としては、SiN、SiO、GeN、AlN、BN、DLC(ダイアモンド状カーボン)、Ta₂O₅、SiC、Al₂O₃等の材料やこれらの混合物が用いられる。また、第2誘電体層13としてはZnS-SiO₂が、記録層14としてはGe₂Sb₂T_eが、第3誘電体層15としてはZnS-SiO₂が、反射層16としてはAl(アルミニウム)がそれぞれ用いられる。

【0011】図1の相変化光ディスクに対してグループに記録を行う場合を考える。グループにおいては、第2誘電体層の膜厚が案内溝の深さよりも小さいため、熱伝導率の高い第1誘電体層が溝斜面を介して記録層に隣接されることになる。このため、基板11、第1誘電体層12、第2誘電体層13を通して投射されるレーザ光により記録層14に情報の記録が行われるが、その際の記録層14からの熱拡散は、同図に矢印で示すように、熱流H₁で示される反射層16への熱拡散に、熱流H₂で示される第1誘電体層12への熱拡散が加わることになる。このため、グループGでの記録感度は、熱流H₁のみが支配的な従来の相変化光ディスクに比べて低下され、ランドに対する記録感度の差が低減しない解消される。

【0012】図2は本発明の第2の実施形態の相変化光ディスクの要部の断面図である。光透過性の基板21上に、光透過性のある薄膜の金属層22、下部誘電体層23、相変化により情報を記録する記録層24、上部誘電

体層25、反射層26を順に積層した構成となつてゐる。前記基板21は第1の実施形態と同様であり、案内溝27の凹部のグループGと凸部のランドLがそれぞれ記録トラックとして構成され、ランドグループ記録を行うように構成される。また、ランドLとグループGの幅はほぼ等しく形成され、案内溝27の深さd_Sは、トラッキングエラー信号の品質確保、クロストーク低減などの観点から、情報の記録、再生に用いる光源の波長をλ、波長λにおける基板21の屈折率をnとしてλ/8n~λ/2nの範囲に設定される。

【0013】前記金属層22としては、Au、Cu、Ti、Ni、C等の材料やこれらの混合物が用いられる。また、下部誘電体層23としてはZnS-SiO₂が、記録層24としてはGe₂SB₂Te₅が、上部誘電体層25としてはZnS-SiO₂が、反射層26としてはAlがそれぞれ用いられる。

【0014】図2の相変化光ディスクに対してグループに記録を行う場合を考える。グループにおいては、下部誘電体層23の膜厚が案内溝27の深さよりも小さいため、熱伝導率の高い金属層22が溝斜面を介して記録層24に隣接されることになる。このため、基板21、金属層22、下部誘電体層23を通して投射されるレーザ光により記録層24に情報の記録が行われるが、その際の記録層24からの熱拡散は、同図に矢印で示すように、熱流H1で示される反射層26への熱拡散に、熱流H2で示される金属層22への熱拡散が加わることになる。このため、グループGでの記録感度は、熱流H1のみが支配的な従来の相変化光ディスクに比べて低下され、ランドに対する記録感度の差が低減ないし解消される。

【0015】

【実施例】(第1実施例)図1に示した本発明の第1の実施形態に適用した例であり、基板11として厚さ0.6mmのポリカーボネートを用い、第1誘電体層12としてSiO₂を150nmの膜厚で、第2誘電体層13

としてZnS-SiO₂を後述するように変化させた膜厚で、記録層14としてGe₂SB₂Te₅を15nmの膜厚で、第3誘電体層15としてZnS-SiO₂を20nmの膜厚で、反射層16としてAlを100nmの膜厚で、それぞれ順次スパッタリングにより積層して光ディスクを形成した。前記ポリカーボネート基板11上に形成された案内溝17のピッチは1.2μm、深さは60nmとした。また、第2誘電体層13のZnS-SiO₂の膜厚は20nm~80nmの範囲で変化させたものを形成した。前記第1誘電体層12を構成するSiO₂の熱伝導率は1.4W/m·Kであり、第2誘電体層13を構成するZnS-SiO₂の熱伝導率0.58W/m·Kよりも充分に大きくされている。

【0016】そして、この光ディスクを線速6m/sで回転させ、波長660nm、対物レンズの開口数0.6の光ヘッドを用いて測定を行った。ランド部及びグループ部それぞれで、1MHz、duty=50%の信号を記録して最適記録パワーを測定した。ここで、最適記録パワーは1MHzの信号のキャリア成分と2次高調波歪み成分の比が最小になるパワーと規定した。第2誘電体層13の膜厚の選択された膜厚について最適記録パワーと第2誘電体層13の膜厚の関係を表1に示す。第2誘電体層13の膜厚が基板の案内溝17の深さd_S=60nmのときにはランドLとグループGの最適記録パワーの差は5%以上であるが、第2誘電体層13の膜厚が案内溝深さ60nmよりも小さくなると、ランドLとグループGの最適記録パワーの差が5%以下になる。また、第2誘電体層13の膜厚が20nm~40nmの範囲ではランドとグループの記録感度が等しくなっている。なお、表1でランドの記録パワーが第2誘電体層13の膜厚に依存して変化しているが、これは、第2誘電体層13の膜厚に依存して記録層14の吸収率が変化しているためである。

【0017】

【表1】

第2誘電体層の膜厚					
	20 nm	40 nm	50 nm	60 nm	80 nm
ランドの最適記録パワー	7.3 mW	7.2 mW	7.2 mW	7.0 mW	7.0 mW
グループの最適記録パワー	7.3 mW	7.2 mW	6.9 mW	6.5 mW	6.3 mW
差	0	0	0.3	0.5	0.7
ランドに対する%	0	0	4.3 %	7.7 %	11 %

【0018】(第2実施例)図1に示した本発明の第1の実施形態に適用した他の例であり、基板11として厚

さ0.6mmのポリカーボネートを用い、第1誘電体層12としてSiNを100nmの膜厚で、第2誘電体層

13としてZnS-SiO₂を複数の異なる膜厚で、記録層14としてGe₂Sb₂Te₅を15nmの膜厚で、第3誘電体層15としてZnS-SiO₂を20nmの膜厚で、反射層16としてAlを100nmの膜厚で、それぞれ順次スパッタリングにより積層して光ディスクを形成した。前記ポリカーボネート基板11上に形成された案内溝17のピッチは1.2μm、深さは80nmとした。第2誘電体層13のZnS-SiO₂の膜厚は40nm～100nmの範囲で変化させた。第1誘電体層12を構成するSiNの熱伝導率は1.6W/m·Kであり、第2誘電体層13のZnS-SiO₂の熱電導率0.5W/m·Kよりも充分に大きくされている。

【0019】この光ディスクを線速6m/sで回転させ、波長660nm、対物レンズの開口数0.6の光へ

		第2誘電体層の膜厚				
	40 nm	60 nm	70 nm	80 nm	100 nm	
ランドの最適記録パワー	8.3 mW	8.2 mW	8.2 mW	8.0 mW	8.0 mW	
グループの最適記録パワー	8.3 mW	8.2 mW	7.9 mW	7.5 mW	7.3 mW	
差	0	0	0.3	0.5	0.7	
ランドに対する%	0	0	3.8 %	6.7 %	9.6 %	

【0021】(第3実施例) 図2に示した本発明の第2の実施形態に適用した例であり、基板21として厚さ0.6mmのポリカーボネートを用い、金属層22としてAuを10nmの膜厚で、下部誘電体層23としてZnS-SiO₂を後述する複数の異なる膜厚で、記録層24としてGe₁Sb₂Te₄を13nmの膜厚で、上部誘電体層25としてZnS-SiO₂を20nmの膜厚で、反射層26としてAlを100nmの膜厚で、それぞれ順次スパッタリングにより積層して光ディスクを形成した。前記ポリカーボネート基板21上に形成された案内溝27のピッチは1.2μm、深さは60nmとした。前記下部誘電体層23のZnS-SiO₂の膜厚は20nm～80nmの範囲で変化させた。金属層22を構成するAuの熱伝導率は150W/m·Kであり、第2誘電体層23のZnS-SiO₂の熱電導率0.5W/m·Kよりも充分に大きくされている。

ドを用いて測定を行った。前記第1実施例と同様に、ランド部及びグループ部それぞれで、1MHz、duty=50%の信号を記録して最適記録パワーを測定した。第2誘電体層13の膜厚の選択された膜厚について最適記録パワーと第2誘電体層13の膜厚の関係を表2に示す。第2誘電体層13の膜厚が基板の溝深さds=80nmのときにはランドとグループの最適記録パワーの差は5%以上であるが、第2誘電体層13の膜厚が案内溝深さ80nmより小さくなると、ランドとグループの最適記録パワーの差が5%以下になる。また、第2誘電体層13の膜厚が40nm～60nmの範囲ではランドとグループの記録感度が等しくなっている。

【0020】

【表2】

【0022】この光ディスクを線速6m/sで回転させ、波長660nm、対物レンズの開口数0.6の光ヘッドを用いて測定を行った。前記各実施例と同様に、ランド部及びグループ部それぞれで、1MHz、duty=50%の信号を記録して最適記録パワーを測定した。下部誘電体層23の膜厚の選択された膜厚について最適記録パワーと下部誘電体層23の膜厚の関係を表3に示す。下部誘電体層23の膜厚が基板の案内溝深さds=60nmのときにはランドとグループの最適記録パワーの差は5%以上であるが、下部誘電体層23の膜厚が案内溝深さ80nmより小さくなると、ランドとグループの最適記録パワーの差が5%以下になる。また、下部誘電体層23の膜厚が20nm～40nmの範囲ではランドとグループの記録感度が等しくなっている。

【0023】

【表3】

	下部誘電体層の膜厚				
	20 nm	40 nm	50 nm	60 nm	80 nm
ランドの最適記録パワー	9.2 mW	9.2 mW	9.2 mW	9.0 mW	9.0 mW
グループの最適記録パワー	9.2 mW	9.2 mW	9.0 mW	8.5 mW	8.3 mW
差	0	0	0.2	0.5	0.7
ランドに対する%	0	0	2.2 %	5.9 %	8.4 %

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、記録トラックとしてのランドとグループを構成するための案内溝が形成された基板に第1誘電体層、第2誘電体層、記録層、第3誘電体層、及び反射層が順に積層されている相変化光ディスクにおいて、第1誘電体層の熱伝導率を第2誘電体層の熱伝導率より大きく、かつ第2誘電体層の膜厚を案内溝の深さより小さくしているので、ランドとグループにおける記録層からの熱拡散を同程度にでき、ランドとグループの記録感度を等しくすることができる。これにより、ランドとグループで記録パワーを変化させる必要がなく、記録再生装置の構成を複雑化することが回避できるとともに、ランドとグループで記録層や反射層の膜厚を変化させる必要もなく、容易に製造することが可能となる。また、第1誘電体層の膜厚と前記第2誘電体層の膜厚の和を80 nm以上とすることで、基板に対する熱負荷を低減し、光ディスクの長寿命化が実現できる。さらに、第2誘電体層としてZnS-SiO₂を用いることで、消去性能や繰り返し性能が損なわれることはない。また、本発明では、前記第1誘電体層を金属層として構成することによっても、前記したランドとグループにおける記録層からの熱拡散を同程度にでき、ランドとグループの記録感度を等しくすることができるという効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の相変化光ディスクの

構成を示す断面図である。

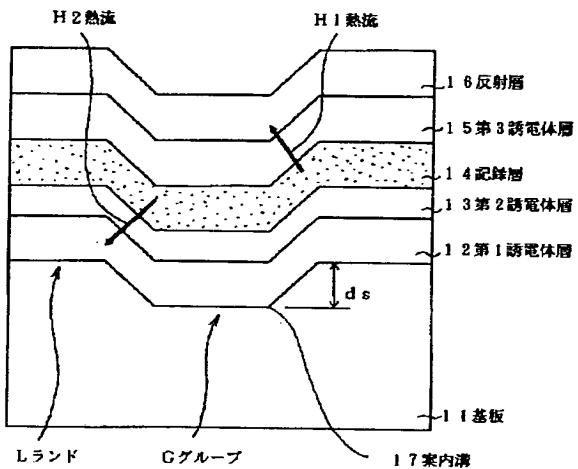
【図2】本発明の第2の実施形態の相変化光ディスクの構成を示す断面図である。

【図3】従来の相変化光ディスクの一例の構成を示す断面図である。

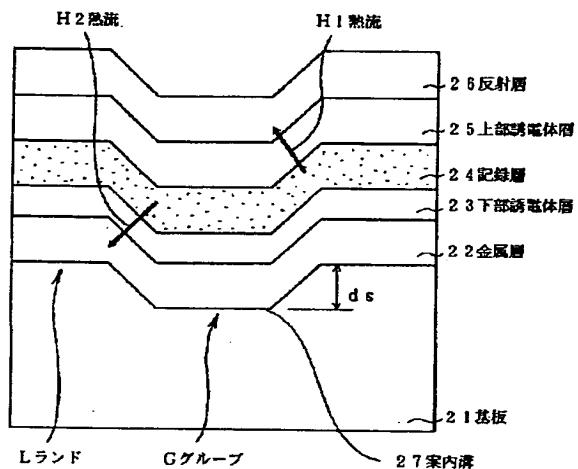
【符号の説明】

- 1 1 基板
- 1 2 第1誘電体層
- 1 3 第2誘電体層
- 1 4 記録層
- 1 5 第3誘電体層
- 1 6 反射層
- 1 7 案内溝
- 2 1 基板
- 2 2 金属層
- 2 3 下部誘電体層
- 2 4 記録層
- 2 5 上部誘電体層
- 2 6 反射層
- 2 7 案内溝
- 3 1 基板
- 3 3 下部誘電体層
- 3 4 記録層
- 3 5 上部誘電体層
- 3 6 反射層
- 3 7 案内溝

【図 1】



【図 2】



【図 3】

